

Arkadiusz Maziarz*

EKONOMICZNE UWARUNKOWANIA ROZWOJU ENERGII ODNAWIALNEJ W POLSCE

ECONOMIC CONDITIONS OF DEVELOPMENT OF RENEWABLE ENERGY IN POLAND

Summary

The purpose of this document is to analyze conditions and potentials of development of renewable energy in Poland. To aim this, the accessibility of renewable energy and also the evaluation of exploiting ability in the next few years were checked. Having in mind the existence of many barriers effectively making it difficult to apply renewable energy it was necessary to make an inspection of economical and administrative instruments – both functioning and possible to implement – being supposed to cause further growth of interest in the renewable energy.

1. Uwagi wstępne

Zanieczyszczenie środowiska staje się coraz bardziej istotnym elementem polityki energetycznej w wielu rozwiniętych krajach. Chcąc uniknąć dalszej degradacji środowiska naturalnego podjęto działania, mające na celu zmniejszenie oddziaływania przemysłu energetycznego na środowisko. Jedną z form jest promowanie odnawialnych źródeł energii (OZE). Rozwój energii odnawialnej jest uwarunkowany przede wszystkim posiadaniem zasobów oraz opłacalnością wytwarzania energii z tych źródeł. Niestety energia odnawialna może tylko w ograniczonym zakresie konkurować z energią konwencjonalną. W wielu państwach zaczęto wspierać rozwój odnawialnych źródeł energii, mając na uwadze nie tylko efekt ekologiczny w postaci ogra-

* mgr, Studium Doktoranckie Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie

niczenia emisji, ale również w celu poprawy bezpieczeństwa energetycznego. Nawet w krajach rozwiniętych, które osiągnęły już znaczny postęp w produkcji energii z OZE, w dalszym ciągu funkcjonują liczne mechanizmy wspomagające dalszy jej rozwój. Także w Polsce można zaobserwować wzrost zainteresowania OZE, co znalazło odzwierciedlenie w licznych dokumentach urzędowych.

W niniejszej pracy podjęto próbę analizy uwarunkowań i możliwości rozwoju dla OZE w Polsce. W tym celu dokonano przeglądu dostępnych OZE, a także oceny możliwości wykorzystywania w najbliższych latach. Mając na uwadze istnienie wielu barier skutecznie utrudniających stosowanie OZE, konieczny był także przegląd instrumentów administracyjno-prawnych oraz ekonomicznych – zarówno funkcjonujących, jak i możliwych do wdrożenia – mających spowodować dalszy wzrost zainteresowania energią odnawialną.

2. Istota, formy i znaczenie energii odnawialnej

Odnawialne źródła energii nie wykorzystują paliw kopalnych, których dostępność i zasoby są ograniczone. W związku z dynamicznym rozwojem wielu państw prognozuje się wyczerpanie zasobów paliw kopalnych w ciągu najbliższych kilkudziesięciu lat. Odnawialne źródła energii charakteryzują się z kolei niewyczerpywalnością zasobów. Z tego też względu często nazywa się je paliwami alternatywnymi lub niekonwencjonalnymi. Kolejnym argumentem przemawiającym za ich wykorzystaniem jest prawie całkowity brak emisji. Uzyskanie 1TWh energii elektrycznej poprzez spalanie węgla wiąże się z emisją do atmosfery 50 tys. t pyłów, 5 tys. t SO₂, 4 tys. t NO_x oraz 700 tys. t CO₂ [Górka 2005].

Tabela 1. Charakterystyka odnawialnych źródeł energii

| Rodzaj energii | Cechy charakterystyczne |
|----------------|--|
| wodna | konwersja energii spadku wody na energię elektryczną; największe tradycje w Polsce; zasoby stosunkowo niewielkie ze względu na niezbyt obfite opady i niewielkie nachylenie terenu; wysokie nakłady inwestycyjne, konieczność regulacji rzek oraz budowy zapór i jazów; wadą jest niszczenie ekosystemu rzek |
| wiatrowa | przemiana energii wiatru na energię elektryczną, dostarczana przez cały rok, stosowana z powodzeniem w Niemczech; w Polsce dość dobre warunki, zalecana budowa z dala od zabudowań ze względu na hałas; należy unikać stawiania wiatraków na trasach przelotów ptaków; największe zainteresowanie inwestorów |

| Rodzaj energii | Cechy charakterystyczne |
|----------------|--|
| słoneczna | niewyczerpywalna, mała koncentracja i nierówny rozkład promieniowania, dostarcza 80% energii w ciepłej połowie roku; konwersja promieniowania słonecznego na energię cieplną – podgrzewanie ciepłej wody, kolektory słoneczne na dachach domków jednorodzinnych i zakładach pracy, stosowana w Polsce, 5-6 letni okres zwrotu; konwersja na energię elektryczną w ogniwach fotowoltaicznych – wysokie nakłady inwestycyjne, długi okres zwrotu, dynamiczny rozwój w Niemczech, wymaga znacznych powierzchni gruntu dla farmy słonecznej; w Polsce brak zainteresowania |
| geotermalna | od dawna wykorzystywana do celów leczniczych, energia z wnętrza ziemi; w Polsce ze względu na niższą temperaturę wykorzystywana do celów grzewczych; do produkcji energii elektrycznej się nie nadaje; na Islandii wykorzystywana do celów grzewczych, jak i produkcji elektryczności; kosztowne badania geologiczne i odwierty |
| biomasy | pochodzenie organiczne, spalanie słomy, drewna i odpadów drewnopochodnych; wierzba energetyczna – mieszana z węglem, wykorzystywana przez elektrownie, do opalania kotłów, niska wartość opałowa; etanol – z buraków i ziemniaków, do celów przemysłowych; biopaliwa – jako składnik paliw płynnych, obniża cenę paliw, zmniejsza zapotrzebowanie na ropę naftową; produkowane z rzepaku; wiele kontrowersji wokół ustawy o biopaliwach; szansa dla rolnictwa |

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: [Lewandowski 2006].

Zastosowanie OZE pozwoli w praktyce zostawić przynajmniej część zasobów nieodnawialnych dla przyszłych pokoleń. Jest to zgodne z przyjętą Strategią zrównoważonego rozwoju Polski do 2025 roku, która zakłada, że rozwój gospodarczy nie może się odbywać kosztem przyszłych pokoleń. Możliwe, że pozostawione w spadku zasoby uda się wykorzystać w przyszłości w sposób bardziej efektywny. Z kolei mniejsze wykorzystywanie paliw kopalnych obecnie istotnie przyczyni się do poprawy stanu środowiska.

OZE mają także istotny wpływ na bezpieczeństwo energetyczne. Z jednej strony pozwalają oszczędzać własne zasoby, a z drugiej przynajmniej częściowo uniezależniają od zewnętrznych źródeł zaopatrzenia. Wprawdzie nie da się całkowicie uniezależnić od dostaw gazu i ropy, ale możliwe jest przynajmniej

częściowe ich zastąpienie. Nie bez znaczenia pozostaje także kwestia zmniejszenia wrażliwości na wzrost cen importowanych surowców.

Produkcja energii odnawialnej wiąże się także z ograniczaniem ekologicznych kosztów zewnętrznych. Produktem ubocznym prowadzonej działalności w środowisku jest pogorszenie właściwości tegoż środowiska. Powstałe w ten sposób szkody wyraża się za pomocą kosztów. Dążąc do poprawy stanu środowiska naturalnego wprowadzono instrumenty o charakterze administracyjnym, które wyznaczały opłaty za korzystanie ze środowiska. Opłata ta jest pewnego rodzaju rekompensatą. Ma służyć przywracaniu środowiska do stanu początkowego, a także wymusić bardziej efektywną alokację zasobów. Takie przerzucenie opłaty za korzystanie ze środowiska na sprawcę zanieczyszczeń nazywa się internalizacją ekologicznych kosztów zewnętrznych [Graczyk 2005]. Wykorzystywanie energii odnawialnej także generuje koszty zewnętrzne, ale są one niewspółmiernie niskie w stosunku do kosztów powstałych przy wykorzystaniu tradycyjnych paliw kopalnych. Warto nadmienić, iż przerzucanie kosztów na sprawcę obniża rentowność całego przedsięwzięcia. Internalizacja ekologicznych kosztów zewnętrznych jest zatem szansą dla OZE – brak kosztów zewnętrznych może przyspieszyć zwrot poniesionych nakładów.

Wzrost zainteresowania krajów UE energią odnawialną znajduje odzwierciedlenie w dyrektywach i dokumentach wspólnotowych. Biała księga opublikowana w 1997 roku zaleca wzrost udziału energii odnawialnej w bilansie energii pierwotnej do 12 % w 2010 roku. Natomiast Dyrektywa 2001/77/EC zaleca jej udział w produkcji energii elektrycznej na poziomie 22% w 2020 roku. Także w Polsce wrosło znaczenie energii odnawialnej – dowodem tego są liczne dokumenty uwzględniające OZE np. Strategia rozwoju energetyki odnawialnej, Polityka ekologiczna państwa, Założenia polityki energetycznej Polski.

Do wykorzystywania energii odnawialnej przyczyniają się także pośrednio Protokół z Kioto oraz dyrektywa LCP. Podczas Szczytu Ziemi w Rio de Janeiro w 1992 roku przedstawiciele 154 państw podpisali Ramową Konwencję Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu (UNFCCC), mającą na celu ograniczenie emisji gazów cieplarnianych. Postanowienia z konwencji rozszerzono w Protokole z Kioto, nakładającym na państwa rozwinięte obowiązek redukcji emisji gazów cieplarnianych o 5% w latach 2008-2012.

Dyrektywa 2001/80/WE w sprawie emisji zanieczyszczeń z dużych źródeł spalania paliw, zwana także dyrektywą LCP, ma na celu poprawienie stanu środowiska, ale także poprawę konkurencyjności w branży elektroenergetycznej. Jej wdrożenie jest niesłychanie trudne i kosztowne. Polsce przyznano okresy przejściowe do 2017 roku na zmniejszenie emisji SO₂ oraz NO_x. Bezwarunkowe wdrożenie tej dyrektywy pociągałoby za sobą konieczność likwidacji prawie 40% źródeł spalania do 2013 roku [Famielec 2005]. Dyrektywa wymusza unowocześnianie istniejących zakładów, stosowanie urządzeń do oczyszczania

spalin, ewentualnie zastąpienie przestarzałych technologii nowymi. Przy braku nakładów inwestycyjnych konieczne byłoby dwukrotne obniżenie mocy produkcyjnych. Komplementarnym rozwiązaniem może być wykorzystanie energii odnawialnej. Brak emisji może istotnie przyczynić się do wzrostu udziału OZE w produkcji energii elektrycznej.

Tabela 2. Zasoby energii odnawialnej w Polsce

| Rodzaj energii | Dostępne zasoby |
|----------------|---|
| wiatrowa | na 60% powierzchni Polski istnieją dobre warunki dla rozwoju i są zbliżone do warunków panujących w Niemczech, gdzie wykorzystuje się ją z powodzeniem; zasoby szacuje się nawet na 10% krajowego zapotrzebowania na energię elektryczną; obserwuje się ciągły wzrost zainteresowania ze strony inwestorów, ale istotnym ograniczeniem jest konieczność planowania produkcji z wyprzedzeniem 48 - godzinnym |
| wodna | ogromny potencjał ze względu na 10% wykorzystanie zasobów; w Europie jej udział w OZE szacuje się na ponad 60%, w Polsce udział w produkcji energii elektrycznej wynosi 1%; możliwość zwiększenia mocy o 30% w drodze modernizacji istniejących instalacji; okres zwrotu sięga nawet 30 lat |
| geotermalna | występuje na 60% powierzchni kraju; ze względu na niską temperaturę (nieprzekraczającą 80°C) nie nadaje się do produkcji energii elektrycznej; możliwość wykorzystania do celów grzewczych, przy niskiej temperaturze konieczne staje się instalowanie dodatkowych urządzeń wspomagających; zasoby odpowiadają równowartości 10% złóż węgla |
| słoneczna | stosując kolektory do podgrzewania można pokryć ponad 50% zapotrzebowania na ciepło, a koszty podgrzewania wody mogą się nawet zmniejszyć o 70%; jak dotąd wykorzystywana głównie przez gospodarstwa domowe; w Niemczech ostatnio powstało wiele farm słonecznych produkujących energię elektryczną; ze względu na nie najlepsze warunki dla tego typu inwestycji i konieczność ponoszenia wysokich nakładów inwestycyjnych nie przewiduje się rozwoju tej formy energii w Polsce |
| z biomasy | w 1999 roku udział biomasy w Polsce w OZE stanowił ponad 98%; uprawy wierzby energetycznej na potrzeby elektrowni opalanych węglem; główną rolę będzie ogrywała uprawa rzepaku na potrzeby biopaliw, ze względu na konieczność dodawania od 2010 roku 5,75% biokomponentów przy produkcji benzyn |

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: [Górka 2005].

3. Ekonomiczne i prawne instrumenty rozwoju energii odnawialnej

Czynnikiem ograniczającym wykorzystywanie OZE jest przede wszystkim koszt produkcji. Wprawdzie bieżące koszty funkcjonowania są minimalne, ale nakłady inwestycyjne na tego typu instalacje są z reguły bardzo wysokie. Szansy należy upatrywać we wzroście zapotrzebowania na energię, który doprowadzi do wzrostu jej cen. Przy obecnych cenach za energię elektryczną inwestycje w OZE mogą się zwracać nawet przez 20 lat. Wzrost cen energii, spowodowany wzrostem popytu, jak również uwolnieniem cen energii sprawi, że tego typu inwestycje będą charakteryzowały się coraz krótszym okresem zwrotu. W perspektywie najbliższych kilku lat należy się zatem spodziewać wzmożonego zainteresowania OZE. Na opłacalność inwestycji wpływają także dotacje dla inwestorów spotykane w krajach rozwiniętych. Środki te mogą pochodzić z publicznych funduszy krajowych, jak również publicznych funduszy wspólnotowych.

Plan działania opisany w Białej Księdze wymusił na krajach członkowskich podejmowanie licznych działań, wspierających odnawialne źródła energii. Także Komisja Europejska wspiera badania i rozwój. W Polsce jak dotąd rozwój energii odnawialnej jest wspierany w znacznie mniejszym zakresie. Do podstawowych barier rozwoju OZE można zaliczyć [Strategia rozwoju energetyki odnawialnej]:

- wysokie nakłady inwestycyjne,
- brak mechanizmów ekonomicznych podnoszących rentowność,
- brak powszechnego dostępu do informacji o zasobach i ich rozmieszczeniu,
- brak informacji o producentach, dostawcach, wykonawcach i projektantach,
- brak informacji o procedurach postępowania przy realizacji inwestycji,
- brak informacji o korzyściach ekonomicznych, społecznych i ekologicznych,
- brak programów szkoleniowych o OZE dla inżynierów, projektantów i bankowości,
- brak unormowań prawnych jednoznacznie formułujących strategię wykorzystania OZE.

Wdrażanie programów kładących nacisk na rozwój energetyki odnawialnej napotyka wiele problemów. W tym celu należy opracować instrumenty umożliwiające szybsze i bardziej efektywne ich wprowadzanie w życie. Do instrumentów o charakterze prawno-administracyjnym zaliczyć można:

- obowiązek zakupu energii ze źródeł odnawialnych – ze względu na wysoki koszt inwestycji i dość długi okres zwrotu konieczne staje się zagwarantowanie inwestorom odkupu wyprodukowanej energii,

- ustalenie ceny minimalnej – poza obowiązkiem zakupu istotne jest zagwarantowanie minimalnej ceny, która jest formą pomocy publicznej spotykaną w krajach rozwiniętych; gwarancja zakupu energii po określonej minimalnej cenie pozwoli na dokładniejsze oszacowanie efektywności ekonomicznej inwestycji,
- zaostrzenie norm emisji – dostosowanie do coraz surowszych wymagań w dziedzinie emisji pociąga za sobą duże wydatki na usprawnienia istniejących instalacji; konieczność ponoszenia wysokich nakładów w energetyce konwencjonalnej wpływa na poprawę efektywności ekonomicznej OZE,
- przepisy regulujące lokalizację OZE i warunki zabudowy, zasadę przyłączenia do sieci,
- obowiązek wykorzystywania biopaliw do produkcji benzyn silnikowych.

Z funkcjonujących obecnie instrumentów o charakterze ekonomicznym, wspierających dalszy rozwój OZE, największe znaczenie można przypisać dotacjom i niskooprocentowanym pożyczkom, udzielanym przez Ekofundusz. Dzięki temu możliwe jest uzyskanie dotacji na poziomie nawet 30% wartości inwestycji. Kolejnym instrumentem finansowym są preferencyjne kredyty udzielane przez Bank Ochrony Środowiska, które charakteryzują się znacznie lepszymi warunkami w stosunku do zwykłych kredytów inwestycyjnych. Rozwinięcie tego systemu o gwarancje kredytowe dla małych i średnich przedsiębiorstw powinno dodatkowo spotęgować zainteresowanie OZE. Zwiększenia opłacalności należy także szukać w zwolnieniach i ulgach w podatku dochodowym dla producentów energii, obniżce podatku akcyzowego dla energii odnawialnej, a także obniżce podatku VAT na produkcję instalacji do produkcji energii odnawialnej. Duże korzyści może przynieść zapowiadany w II Polityce ekologicznej państwa podatek węglowy oraz opłaty produktowe nakładane na szczególnie uciążliwe paliwa.

4. Sposoby wzrostu produkcji energii odnawialnej w Polsce

W ocenie potencjału OZE istnieją istotne rozbieżności. Z ekspertyzy Ekonomiczne i prawne aspekty wykorzystania odnawialnych źródeł energii w Polsce, opracowanej przez Europejskie Centrum Energii Odnawialnej wynika, że istnieje możliwość zaspokojenia nawet 60% krajowego zapotrzebowania na energię pierwotną. Natomiast w Założeniach polityki energetycznej Polski do 2020 roku utrzymuje się, że ze względu na niski potencjał energia odnawialna nie ma istotnego wpływu na bezpieczeństwo energetyczne, choć nie wyklucza się wzrostu jej znaczenia w lokalnych bilansach paliw pierwotnych. OZE mogą odegrać istotną rolę na poziomie gmin czy województw dodatnio wpływając na bezpieczeństwo ener-

getyczne regionów o słabo rozwiniętej infrastrukturze energetycznej. Do największych odbiorców można zaliczyć w tym wypadku rolnictwo i mieszkalnictwo.

W UE największą wagę przywiązuje się do biomasy i energii wiatru. Zaobserwować można też wzrost zainteresowania kolektorami słonecznymi – zarówno termicznymi, jak i fotowoltaicznymi. W przypadku energii spadku wody, pozostanie ona drugim co do wielkości źródłem energii, ale bez możliwości dalszego rozwoju. Potencjał techniczny OZE w Polsce jest dość duży – największą rolę powinna odegrać energia biomasy.

Na wzrost znaczenia energii odnawialnej położono szczególny nacisk w Strategii rozwoju energetyki odnawialnej, przyjętej przez Sejm w 2001 roku, zakładającej 7,5% (w UE 12%) udział energii odnawialnej w bilansie energii pierwotnej do 2010 roku. Ze względu na znaczne opóźnienie Polski w stosunku do UE w dziedzinie rozwiązań wspierających wykorzystywanie odnawialnych źródeł energii należy położyć szczególny nacisk na wdrożenie rozwiązań funkcjonujących w UE od wielu lat. Wydaje się, że bardziej realne jest osiągnięcie drugiego celu, tj. 14% udziału energii odnawialnej w roku 2020, który i tak pozostaje poza standardami UE (20% w 2020 r.).

Produkcji energii odnawialnej powinno także sprzyjać Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 15 XI 2001 r., nakładające na dystrybutorów energii obowiązek zakupu energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych. Ustalono minimalny jej udział na poziomie 7,5% w 2010 r.

Na potrzeby Strategii rozwoju energii odnawialnej zespół ekspertów opracował trzy scenariusze dalszego rozwoju OZE w Polsce, różniące się udziałem energii elektrycznej produkowanej z OZE:

- Scenariusz 7,5% – zakłada udział OZE w produkcji energii elektrycznej na poziomie 7,5% w 2010 roku. Udział ten jest zgodny z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki w sprawie zakupu energii elektrycznej i ciepła ze źródeł niekonwencjonalnych, w tym odnawialnych.
- Scenariusz 9% – zakłada udział 9%, czyli pośredni pomiędzy Rozporządzeniem Ministra Gospodarki, a Dyrektywą.
- Scenariusz 12,5% – udział jest zgodny z wytycznymi Dyrektywy z dnia 30 czerwca 2000 r. o promocji wykorzystania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych.

Z przeprowadzonych badań oraz Założeń polityki energetycznej Polski do roku 2020 wynika z kolei, że w 2010 roku jest możliwe osiągnięcie co najwyżej niecałych 6% udziału energii odnawialnej w bilansie energii pierwotnej. Ze względu na bardzo krótki okres, wysokie nakłady oraz opóźnienie w stosunku do Unii, należy położyć szczególny nacisk na realizację wytycznych unijnych w produkcji energii elektrycznej, czyli udziału na poziomie 22% w 2020 roku.

Celem zwiększania udziału OZE w bilansie energetycznym powinno się prowadzić także dodatkowe działania wspierające, tj.:

- opracowanie programu rozwoju oraz harmonogramu wdrażania poszczególnych rodzajów OZE wraz z zadaniami dla służb ochrony środowiska,
- prowadzenie inwentaryzacji OZE, nałożenie obowiązku dokonywania w bilansach energetycznych gmin oceny lokalnych zasobów odnawialnych źródeł energii i opłacalności ich wykorzystania,
- pomoc dla samorządów lokalnych w opracowaniu planów racjonalnego wykorzystania OZE,
- stworzenie bazy danych o dostępnych technologiach, wspieranie rozwoju technologii produkcji energii odnawialnej oraz programów badawczych,
- określenie warunków obligujących firmy dystrybuujące do zawierania długoterminowych kontraktów z dostawcami,
- uproszczenie procedur związanych z uzyskaniem koncesji na produkcję biopaliw oraz energii elektrycznej,
- uświadamianie korzyści płynących z OZE, informowanie o możliwości skorzystania z pomocy finansowej i technicznej,
- opracowanie systemu informacyjnego dla rolników o możliwościach i korzyściach płynących z produkcji energii odnawialnej,
- korzystanie z doświadczeń UE w zakresie odnawialnych źródeł energii, uczestnictwo w programach pomocowych UE.

5. Uwagi końcowe

W najbliższym czasie OZE staną się istotnym składnikiem bilansu energetycznego UE. Postępująca integracja z Unią wymusza podejmowanie działań zmierzających do dalszego rozwoju wykorzystywania OZE, a także daje możliwość skorzystania z doświadczeń krajów Europy Zachodniej, ponieważ rozwiązania wspierające tego typu przedsięwzięcia funkcjonują tam z powodzeniem już od kilkunastu lat. Ze względu na znaczne opóźnienie we wprowadzaniu tych rozwiązań realizacja celu postawionego przez UE do 2010 roku wydaje się mało realna. W tym okresie należy położyć szczególny nacisk na sprawdzenie i weryfikację opracowanych w strategii rozwoju OZE mechanizmów i rozwiązań. Ponadto powinno się bezzwłocznie opracować programy rozwoju dla poszczególnych rodzajów źródeł odnawialnych, celem podwojenia udziału energii odnawialnej w bilansie energetycznym do 2020 roku.

Pomyślne wdrożenie OZE stanowi szansę dla lokalnych społeczności na utrzymanie niezależności energetycznej, przyczyni się także do rozwoju regionalnego. Realizacja strategii pozwoli na redukcję około 18 mln t. gazów cieplarnianych, stworzy nawet do 40 tys. nowych miejsc pracy i korzystnie wpłynie na poprawę bezpieczeństwa energetycznego Polski.

Literatura

1. Górka K., *Opłacalność wykorzystania i rozwój odnawialnych źródeł energii w Polsce*, „Zeszyty Naukowe” nr 668, Akademia Ekonomiczna w Krakowie, Kraków 2005.
2. Graczyk A., *Ekologiczne koszty zewnętrzne*, Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok 2005.
3. Dyrektywa 2001/77/EC Parlamentu Europejskiego i Rady z 27 września 2001 r. w sprawie promocji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych na wewnętrznym rynku energii elektrycznej.
4. Dyrektywa 2001/80/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2001 r. w sprawie ograniczenia emisji niektórych zanieczyszczeń do powietrza z dużych obiektów energetycznego spalania.
5. Lewandowski W. M., *Proekologiczne odnawialne źródła energii*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2006.
6. *Polityka ekologiczna państwa na lata 2007-2010 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2011-2014*, Warszawa, grudzień 2006 r.
7. *Polityka energetyczna Polski do 2025 roku* – dokument przyjęty przez Radę Ministrów 4 stycznia 2005 r., M.P. 2005 nr 42, poz. 562.
8. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 15 grudnia 2000 r. w sprawie obowiązku zakupu energii elektrycznej ze źródeł niekonwencjonalnych i odnawialnych oraz wytwarzanej w skojarzeniu z wytwarzaniem ciepła, a także ciepła ze źródeł niekonwencjonalnych i odnawialnych oraz zakresu tego obowiązku, Dz.U. 2000 nr 122, poz. 1336.
9. *Strategia rozwoju energetyki odnawialnej* – przyjęta przez Sejm RP 23 sierpnia 2001 r.
10. *Strategia zrównoważonego rozwoju Polski do 2025 roku*, Ministerstwo Środowiska, 2000 r.
11. *System finansowania ochrony środowiska w Polsce*, red. J. Famielec, Akademia Ekonomiczna w Krakowie, Kraków 2005.
12. *System finansowania ochrony środowiska w Polsce w warunkach integracji z Unią Europejską*, red. J. Famielec, Akademia Ekonomiczna w Krakowie, Kraków 2005.
13. *II Polityka Ekologiczna Państwa* – dokument przyjęty przez Radę Ministrów w czerwcu 2000 r. i Sejm RP w sierpniu 2001 r.